

Docket No. 215868US2/btm



2872

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Atsushi KAWAMURA

GAU: 2872

SERIAL NO: 09/985,753

EXAMINER:

FILED: November 6, 2001

FOR: OPTICAL SCANNING DEVICE AND IMAGE FORMING SYSTEM INCLUDING THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| JAPAN | 2000-339241 | November 7, 2000 |
| JAPAN | 2001-078550 | March 19, 2001 |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

RECEIVED
SEP 19 2002
Technology Center 2600

RECEIVED
SEP - 6 2002
TC 2800 MAIL ROOM

RECEIVED
JAN 31 2002
TC 2800 MAIL ROOM

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Paul A. Sacher
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

Paul A. Sacher
Registration No. 43,418

09/485,753



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月 7日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-339241

出 願 人
Applicant(s):

株式会社リコー

RECEIVED
SEP 19 2002
Technology Center 2600

RECEIVED
SEP -6 2002
TC 2600 MAIL ROOM

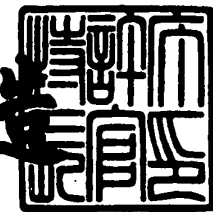
RECEIVED
JAN 31 2002
TC 2600 MAIL ROOM

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3095778

【書類名】 特許願

【整理番号】 0003830

【提出日】 平成12年11月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 走査光学装置及びそれを備えた画像形成装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 川村 篤

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100080931

 【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋 1 丁目 2 0 番 2 号 池袋ホワイトハ
 ウスビル 8 1 8 号

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大澤 敬

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014498

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9809113

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 走査光学装置及びそれを備えた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源部と、該光源部から出射された光をカップリングするカップリングレンズと、収束した光束を主走査方向に長い線像として集光させるシリンダレンズと、前記線像の集光部近傍に偏向反射面を有する偏向器と、偏向された光束により被走査面上を走査させる走査光学系とを有する走査光学装置において、

前記走査光学系に残存するリニアリティに対応して予め設定された量の画素クロックの 1 クロックの時間幅を 1 クロック毎に変更することにより、前記被走査面上をほぼ等速度で走査可能にしたことを特徴とする走査光学装置。

【請求項 2】 前記走査光学系は、残存するリニアリティを $L i n (\%)$ としたとき、以下の条件式を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の走査光学装置。

$$0.5 \leq |L i n| \leq 10$$

【請求項 3】 前記走査光学系は、走査レンズ系であり、該走査レンズ系は主走査方向において、偏向反射点に対しコンセントリックな面数が少なくとも反コンセントリックな面数より少なくないことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の走査光学装置。

【請求項 4】 前記走査レンズ系は少なくとも 2 枚の正レンズから構成され、偏向器側に配置された走査レンズのパワーを、被走査面側に配置された走査レンズのパワーより大きくし、且つ、被走査面側に配置された走査レンズは両面とも前記偏向反射点に対してコンセントリックな形状のメニスカスレンズであることを特徴とする請求項 3 記載の走査光学装置。

【請求項 5】 前記走査レンズの少なくとも 1 面は主走査方向で高次の非球面を有し、且つ、前記走査レンズの少なくとも 1 枚は、熱可塑性光学材料を用いた射出成形手段、または熱硬化性光学材料を用いた充填成形手段により形成されることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の走査光学装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の走査光学装置と、該

走査光学装置により感光体面上に画像を形成する画像形成手段とを備えた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、デジタル複写機、レーザプリンタ、レーザファクシミリ等の走査系に用いられる走査光学装置及びそれを備えた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、光学系のパラメータを最適化することにより、所要のすべての光学特性を良好に補正するようにした走査光学装置は多く知られている。その際、補正の対象となる光学特性には、主走査方向や副走査方向の像面湾曲、波面収差、リニアリティ、走査線曲がり等があり、これらを高性能に補正しながら、さらに加工性、経済性等を考慮することは容易ではなく、試行錯誤を重ねながら最適なバランスに落ち着かせている。

【0003】

このような走査光学系としては、例えば特開平10-333069号公報や特開平11-64760号公報に示されるようなものがある。

前者は等速性の補正が $\pm 0.1\%$ 程度、後者は $-0.1 \sim +0.2\%$ 程度であり、いずれも良好に補正されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の走査光学系にあっては、走査光学装置の前述した各光学特性のすべてを良好に補正することにより高性能化を図るものであるため、設計上に多くの時間を要するだけでなく、加工性が容易で低コストに生産し得る形状を得ることはきわめて困難であった。

【0005】

すなわち、等角速度で回転する偏向器により光束を走査する場合、周辺像高ほど走査速度が速くなり、被走査面でのリニアリティは正で大きくなりやすい。こ

れを簡単に補正するには、例えば図6に示すように、偏向器の偏向反射点Pに凸面を向けた比較的パワーの小さいメニスカスレンズLを用いる方法がある。このような構成によれば、図に波線で示すように屈折した光線は周辺像高ほど中心側にシフトされるため走査速度を等速に近づけることが可能になる。

【0006】

しかし、一般にレンズ設計や収差論等で周知のように、上記のメニスカスレンズLの偏向反射点Pに対して反コンセントリックな2つの面は、大きな収差を逆符号で打ち消しており、走査光学装置の高性能化や公差の拡大に対して大きな障害となる。

この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、高性能な走査光学装置及びそれを備えた画像形成装置を低コストに提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明は上記の目的を達成するため、光源部と、この光源部から出射された光をカップリングするカップリングレンズと、収束した光束を主走査方向に長い線像として集光させるシリンダレンズと、上記線像の集光部近傍に偏向反射面を有する偏向器と、偏向された光束により被走査面上を走査させる走査光学系とを有する走査光学装置において、上記走査光学系に残存するリニアリティに対応して予め設定された量の画素クロックの1クロックの時間幅を1クロック毎に変更することにより、上記被走査面上をほぼ等速度で走査可能にした走査光学装置を提供するものである。

【0008】

上記の走査光学装置において、上記走査光学系は残存するリニアリティを $Lin(\%)$ としたとき、 $0.5 \leq |Lin| \leq 10$ とする。また、上記走査光学系は走査レンズ系であり、この走査レンズ系は主走査方向において、偏向反射点に対しコンセントリックな面数が少なくとも反コンセントリックな面数より少ないようにするのが好ましい。

【0009】

さらに、上記の走査光学装置において、上記走査レンズ系は少なくとも2枚の

正レンズから構成され、偏向器側に配置された走査レンズのパワーを、被走査面側に配置された走査レンズのパワーより大きくし、且つ、被走査面側に配置された走査レンズは両面とも上記偏向反射点に対してコンセントリックな形状のメニスカスレンズであるようにするのがよい。

【0010】

なお、上記の走査光学装置において、上記走査レンズの少なくとも1面は高次の非球面を有し、且つ上記走査レンズの少なくとも1枚は、熱可塑性光学材料を用いた射出成形手段、または熱硬化性光学材料を用いた充填成形手段により形成されるようにするのが好ましい。

【0011】

そして、上記の走査光学装置と、この走査光学装置により感光体面上に画像を形成する画像形成手段を備えた画像形成装置も提供する。

【0012】

この発明による走査光学装置及びそれを備えた画像形成装置は上記のように構成することにより、走査光学系に残存するリニアリティを電氣的に補正して被走査面上を等速走査することが可能になり、加工公差や組み付け誤差に強い高性能な走査光学装置を安価に提供することができ、良好な画像形成を行うことが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。

図1は、この発明の実施例1を主走査断面で示す構成図、図2は、主走査方向の像面湾曲とリニアリティを示す収差図である。

【0014】

図1において、半導体レーザを有する光源部1から出射されカップリングレンズ2によりカップリングされた光束は、シリンダレンズ3により偏向器4の偏向反射面4aの近傍で主走査方向に長い線状に集光し、図で時計方向に回転する偏向器4により等角速度に偏向され、走査レンズ5を経て被走査面（感光体面）6上を主走査方向に走査する。

【0015】

なお、光源部1はレーザ書込回路7により画像信号に応じて変調されて発光し、このレーザ書込回路7には、画素クロック生成回路8で生成した高周波クロックを分周回路9により整数分の1に分周して出力した画素クロック信号が画像信号と共に入力される。

【0016】

走査レンズ5は、2枚の正レンズからなる第1の走査レンズ5aと第2の走査レンズ5bとから構成され、それぞれにパワーを分担させて高性能化を図っている。そして、

$P1$: 第1の走査レンズ5aのパワー

$P2$: 第2の走査レンズ5bのパワー

としたとき、

$P1 > P2$

とすることにより、2枚のレンズをコンパクト化して生産性の向上と高性能化が可能になる。

【0017】

また、第1の走査レンズ5aの第2面及び第2の走査レンズ5bの第2面を偏向反射点Pに対してコンセントリックな形状にすることにより、性能が安定し、加工公差や組み付け誤差の許容範囲を拡大することができる。このようなコンセントリックな面を用いた場合、唯一不利になる等速性の補正は、後述する画素クロックの1クロックの時間幅を1クロック毎に変更するという電氣的補正手段により補正する。

【0018】

このような電氣的補正手段を用いた場合でも、走査レンズ5の少なくとも1面に高次の非球面を用いることは必要であり効果的である。2次の回転非球面は機械的な研磨法で形成できるが、高次の非球面を量産するのは型による成形法が適している。このとき、熱可塑性光学材料を用いた場合は射出成形法、熱硬化性光学材料を用いた場合は充填成形法が用いられる。

また、光学ガラスのように軟化点の高い材料では、予め近似的な形状に加工さ

れたガラス面を光学樹脂材で被覆して成形法で製造することにより、低コストで大量生産が可能になる。

【0019】

この発明は、このような構成からなる走査光学系に一定量のリニアリティを意識的に残存させることにより、前述した他の諸収差の補正を容易にし、同時に各レンズ面を成形しやすく、加工公差や組み付け誤差をある程度許容し得る形状にして生産性を向上させ、残存させたりニアリティに対応して予め設定された画素クロックの1クロックの時間幅を1クロック毎に変更することにより高性能な走査光学系を実現しようとするものである。

【0020】

このとき、走査光学系に残存するリニアリティ L_{in} は、

$$0.5 \leq |L_{in}| \leq 10 (\%)$$

であることが望ましい。

【0021】

この値が従来技術に示した0.1%程度なら良好な範囲として認められ、さらに大きくなっても下限値0.5%以内であれば比較的容易に補正することができる。しかし走査光学系に残存するリニアリティが下限値を下回った場合には画素クロックの時間幅を1クロック毎に変更する技術を併用してもその効果は薄くなる。

【0022】

一方、この値が上限値10%を上回って過大なリニアリティが残存する場合には、波面収差を良好に補正しても、主走査方向の像高に対する開口数の変化が理想値からずれてビームウェスト径の変動が大きくなることが判明した。すなわち、リニアリティが正で大きくなると周辺像高でのビームウェスト径は大きくなり、リニアリティが負で大きくなると周辺像高でのビームウェスト径は小さくなり、いずれのばあいも高性能が得られなくなる。

【0023】

特に走査光学系が図1に示すように走査レンズ系である場合、リニアリティ L_{in} は正で

$$0.5 \leq L_{in} \leq 10 (\%)$$

とし、且つ、偏向反射点Pに対してコンセントリックな面を使用することが望ましい。この点において、走査光学系に上記のリニアリティの上限値以内のリニアリティを許容し、画像のクロックの1クロックの時間幅を1クロック毎に変更して等速性を補正することにより、図6で示した反コンセントリックな面を排してコンセントリックな面を用いることが可能になる。

【0024】

【実施例】

ここで、このような実施形態を有する走査光学装置10の望ましい実施例1の諸元を説明する。

光源部1から出射する光の基準波長は410nm、カップリングレンズ2の光軸と基準線（走査レンズ5の光軸）Xとのなす角は60度であり、偏向器4は5面のポリゴンミラーからなる偏向反射面4aを有し、その回転中心4bから各偏向反射面4aまでの距離は20mmである。光源部1からの光束が基準線Xに向かうときの偏向器4の回転角は30度、走査幅YはA3用であって±150mmとする。

また、走査レンズ5を構成する第1、第2の走査レンズ5a、5bは、いずれもポリオレフィン系の樹脂を成形したものであり、それぞれの第2面が偏向反射点Pに対してコンセントリックな形状を有し、反コンセントリックな形状の第1面と同数の面数となっている。

【0025】

また、これらの第1、第2の走査レンズ5a、5bは、すべての面を非球面状に形成されている。いま、非球面を有する走査レンズ5の光軸方向の座標をX、主走査方向の座標をY、近軸曲率半径をR、その曲率（1/R）をC、円錐定数をK、高次の係数をM4、M6、M8、M10、M12、M14、M16とすると、主走査方向の非球面係数は数1のように表される。

【0026】

【数 1】

$$X = \frac{CY^2}{1 + \sqrt{1 - (1+K)C^2Y^2}} + M4Y^4 + M6Y^6 + M8Y^8 + M10Y^{10} + M12Y^{12} + M14Y^{14} + M16Y^{16}$$

【0 0 2 7】

なお、副走査方向の非球面係数はこの発明の要旨と直接関係がないので省略する。

以下の表 1 に上記実施例 1 のパラメータを示す。

【0 0 2 8】

【表 1】

| 実施例 1 | | | 基準波長 410nm | | |
|-------|---------|------|------------|---------|-------|
| I | R(I) | D(I) | N(I)d | N(I)410 | v(I)d |
| 1 | ∞ | 72 | | | |
| 2 | 2144.2 | 35 | 1.53046 | 1.54568 | 55.8 |
| 3 | -156.94 | 64.8 | | | |
| 4 | 977. | 14.4 | 1.53046 | 1.54568 | 55.8 |
| 5 | -1555. | | | | |

【0 0 2 9】

上記の表 1 において、

I : 面番号

R(I) : 第 I 面の主走査方向の曲率半径 (mm)

D(I) : 第 I 面後の面間隔

N(I)d : 第 I 面後の屈折率 (d 線)

N(I)410 : 第 I 面後の屈折率 (波長 410 nm)

v(I)d : 第 I 面後のアッベ数 (d 線)

をそれぞれ表すものとする。

また、表 2 に実施例 1 の各非球面の円錐定数 K 及び高次の係数 M4 ~ M16 を示す。

【0 0 3 0】

【表 2】

実施例 1

| I | K | M4 | M6 | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 |
|---|--------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 2 | 533. | 5.42E-08 | 3.11E-12 | 3.49E-16 | -7.41E-21 | 3.85E-25 | | |
| 3 | -0.228 | 4.40E-08 | 6.69E-12 | 4.18E-16 | 6.08E-20 | 6.38E-25 | | |
| 4 | -181. | -9.73E-09 | 3.43E-13 | 7.87E-17 | 3.77E-21 | 1.21E-25 | 1.08E-29 | 9.04E-36 |
| 5 | 34.1 | -2.17E-08 | 1.25E-12 | 3.17E-17 | 3.45E-21 | 2.49E-25 | 1.58E-29 | -7.40E-36 |

【0 0 3 1】

なお、上記の表 2 においては、E は 1 0 を基数とし、右側の数字を指数とする累乗を表すものであり、例えば第 2 面の M 4 を示す $5.42E-08$ は 5.42×10^{-8} を意味する。

図 2 の (a), (b) に上記実施例 1 の主走査方向の像面湾曲とリニアリティを示す。なお、像面湾曲 P v は 0.097 mm 、リニアリティは最大 $+3.5\%$ であり、図示しないが波面収差は良好に補正されている。

【0 0 3 2】

一方、画素クロック生成回路 8 においては、画素クロックの 8 倍の高周波クロックを生成し、この高周波クロックを 8 分周することにより画素クロックを生成している。このような画素クロック生成回路 8 を用いて図 2 の (b) に示すように、リニアリティが 0 に近い中心付近では、8 分周による画素クロックをそのまま出力する。

【0 0 3 3】

周辺での L i n は、

$$L i n = 3.5\% = 3.5 / 100 \div 2 / 56 = 2 / (8 \times 7)$$

であるから、周辺では画素クロックを、上記の高周波クロックを 8 分周する回数が 7 回のうち 2 回 7 分周とすることにより、 $8/8$, $8/8$, $8/8$, $7/8$, $8/8$, $8/8$, $7/8$ の画素クロックの時間幅となるように、分周比を 8, 8, 8, 7, 8, 8, 7 と繰り返すことで、 $+3.5\%$ のリニアリティがもたらす等速性のズレを補正することかでき、高性能な走査光学装置を得ることができる。

【0 0 3 4】

次に、図 3 はこの発明の実施例 2 の構成図である。なお、この図 3 においては

、図 1 に示した光源部 1，カップリングレンズ 2，シリンダレンズ 3 等からなる偏向器 4 までの共通部分は省略してある。

この実施例 2 においても、偏向器 1 4 により偏向された光束はそれぞれ正の第 1，第 2 の走査レンズ 1 5 a，1 5 b からなる走査レンズ 1 5 を経て被走査面（感光体面）1 6 上を走査する。そして、第 1，第 2 の走査レンズ 1 5 a，1 5 b はいずれも両面とも偏向反射点 P に対してコンセントリックな面で構成されていて、反コンセントリックな面は存在しない。

以下の表 3 に上記実施例 2 のパラメータを示す。

【0 0 3 5】

【表 3】

| 実施例 2 | | 基準波長 650nm | | | |
|-------|----------|------------|---------|---------|-----------|
| I | R(I) | D(I) | N(I)d | N(I)650 | $\nu(I)d$ |
| 1 | ∞ | 49.5 | | | |
| 2 | -194.5 | 18 | 1.53046 | 1.52787 | 55.8 |
| 3 | -58.2 | 52 | | | |
| 4 | -660. | 4.5 | 1.53046 | 1.52787 | 55.8 |
| 5 | -330. | | | | |

【0 0 3 6】

また、表 4 に実施例 2 の各非球面の円錐定数 K 及び高次の係数 M 4 ～M 1 0 を示す。

【0 0 3 7】

【表 4】

| 実施例 2 | | | | | |
|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| I | K | M 4 | M 6 | M 8 | M 10 |
| 2 | -3.87 | 1.31E-07 | -3.65E-12 | -2.47E-13 | 5.61E-17 |
| 3 | -0.07 | 5.70E-07 | -2.64E-11 | 5.13E-15 | -4.33E-19 |
| 4 | -30. | -1.16E-07 | -1.10E-11 | -1.26E-15 | 1.90E-19 |
| 5 | -90. | -2.31E-07 | -7.21E-12 | -4.62E-16 | -5.33E-20 |

【0 0 3 8】

なお、上記の表 3 及び表 4 において、表 1 及び表 2 と同一の符号についてはその説明を省略し、実施例 1 と異なる部分について説明する。

この実施例 2 は、基準波長 6 5 0 n m、偏向器 1 4 は 6 面のポリゴンミラーか

らなり、回転中心 1 4 b から偏向反射面 1 4 a までの距離は 1 8 m m、光束が基準線 X に向かうときの偏向器 4 の回転角は 30° 、走査幅は A 4 用であって ± 105 m m であり、N (I) 6 5 0 は、波長 6 5 0 n m のときの屈折率を表している。

【 0 0 3 9 】

図 4 の (a) , (b) は、実施例 2 の主走査方向の像面湾曲とリニアリティを示すものであり、像面湾曲 P v は 0 . 0 5 2、リニアリティは最大で 5 % である。

周辺でリニアリティが + 5 % あるので、前実施例 1 と同様に 8 分周による画素クロックを出力する。

【 0 0 4 0 】

リニアリティが 0 に近い中心付近では、8 分周による画素クロックをそのまま出力する。

また、 $5\% = 5 / 100 = 2 / 40 = 2 / (8 \times 5)$ であるから、周辺では、前述した高周波クロックを 8 分周する回数を 5 回のうち 2 回 7 分周とすることにより、画素クロックの時間幅となるように、分周比を 8, 8, 7, 8, 7 と繰り返すことで、+ 5 % のリニアリティがもたらす等速性のズレを補正し得て高性能な走査光学装置が達成できる。

次に、図 5 は上述の走査光学装置を備えた画像形成装置の一例であるデジタル複写機の構成図である。

【 0 0 4 1 】

このデジタル複写機 2 0 は、複写機本体 2 1 内に設けた光学読み取り装置 2 2 により読み取った画面データを基にして、上述の走査光学装置 1 0 が作像装置 2 4 に設けた感光体 2 5 上に潜像を形成し、その潜像を現像装置 2 6 がトナーにより可視像としている。

感光体 2 5 上に形成された可視像は、下方の給紙装置 2 3 から給紙ローラ 2 7 により 1 枚ずつ給紙されるシート材 S 上に転写され、転写が終るとシート材 S は定着装置 2 8 に搬送されて可視像が定着された後、排紙ローラ対 2 9 により外部の排紙トレイ 3 0 に排出される。

【0042】

また、両面画像形成時には、シート材 S は図示しない排紙分岐爪により反転搬送路 31 から両面装置 32 に向けて搬送され、両面トレイ 33 に一旦格納された後に進行方向を逆転し、両面搬送路 34 から再び作像装置 24 に送り込まれて裏面に画像が形成され、定着装置 28 を通って排紙トレイ 30 上に排出される。

なお、この走査光学装置を備えた画像形成装置は、上述のデジタル複写機に限るものではなく、ファクシミリ、プリンタ等にも何等支障なく適用することができる。

【0043】

【発明の効果】

以上述べたように、この発明によれば次に記載する効果を奏する。

請求項 1 記載の走査光学装置によれば、走査光学系に残存するリニアリティに対応して予め設定された量の画素クロックの 1 クロックの時間幅を 1 クロック毎に変更するようにしたので、走査光学系の他の各収差を良好に補正するために、リニアリティを一定量残存させ、残存したリニアリティを、画素クロックの 1 クロックの時間幅を 1 クロック毎に変更することにより、被走査面上をほぼ等速度で走査することが可能になり、走査光学系の高性能化を図ることができる。

【0044】

請求項 2 記載の走査光学装置によれば、上記の走査光学装置において、走査光学系に残存するリニアリティ L_{in} を $0.5 \leq |L_{in}| \leq 1.0$ としたので、周辺像高でのビームウエスト径のばらつきを実用上許容し得る範囲内に低減させることが可能になる。

【0045】

請求項 3 記載の走査光学装置によれば、走査光学系を走査レンズ系とし、この走査レンズ系は、偏向反射点に対しコンセントリックな面数が少くとも反コンセントリックな面数より少なくないようにしたので、諸収差を良好に補正した高性能な走査レンズ系を得ることができる。

【0046】

請求項 4 記載の走査光学装置によれば、走査レンズ系を少なくとも 2 枚の正レ

レンズから構成し、偏向器側に配置された走査レンズのパワーを被走査面側に配置された走査レンズのパワーより大きくし、且つ被走査面側に配置された走査レンズは両面とも偏向反射点に対してコンセントリックな形状のメニスカスレンズとしたので、走査レンズをコンパクトに保って高性能化が可能になるとともに、加工公差や組み付け誤差に強くすることができる。

【0047】

請求項5記載の走査光学装置によれば、走査レンズの少なくとも1面は主走査方向で高次の非球面を有し、且つ上記走査レンズの少なくとも1枚は、熱可塑性光学材料を用いた射出成形手段、または熱硬化性光学材料を用いた充填成形手段により形成するようにしたもので、高度な収差補正ができ、低コストで大量生産が可能になる。

【0048】

請求項6記載の画像形成装置によれば、光学的及び電氣的に諸収差を高度に補正された走査光学装置を用いて高性能な出力画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の実施例1を主走査断面で示す構成図である。

【図2】

同じくその収差図である。

【図3】

この発明の実施例2の要部を主走査断面で示す構成図である。

【図4】

同じくその収差図である。

【図5】

この走査光学装置を備えた画像形成装置の一例を示す構成図である。

【図6】

従来のリニアリティ補正方法の一例を示す光路図である。

【符号の説明】

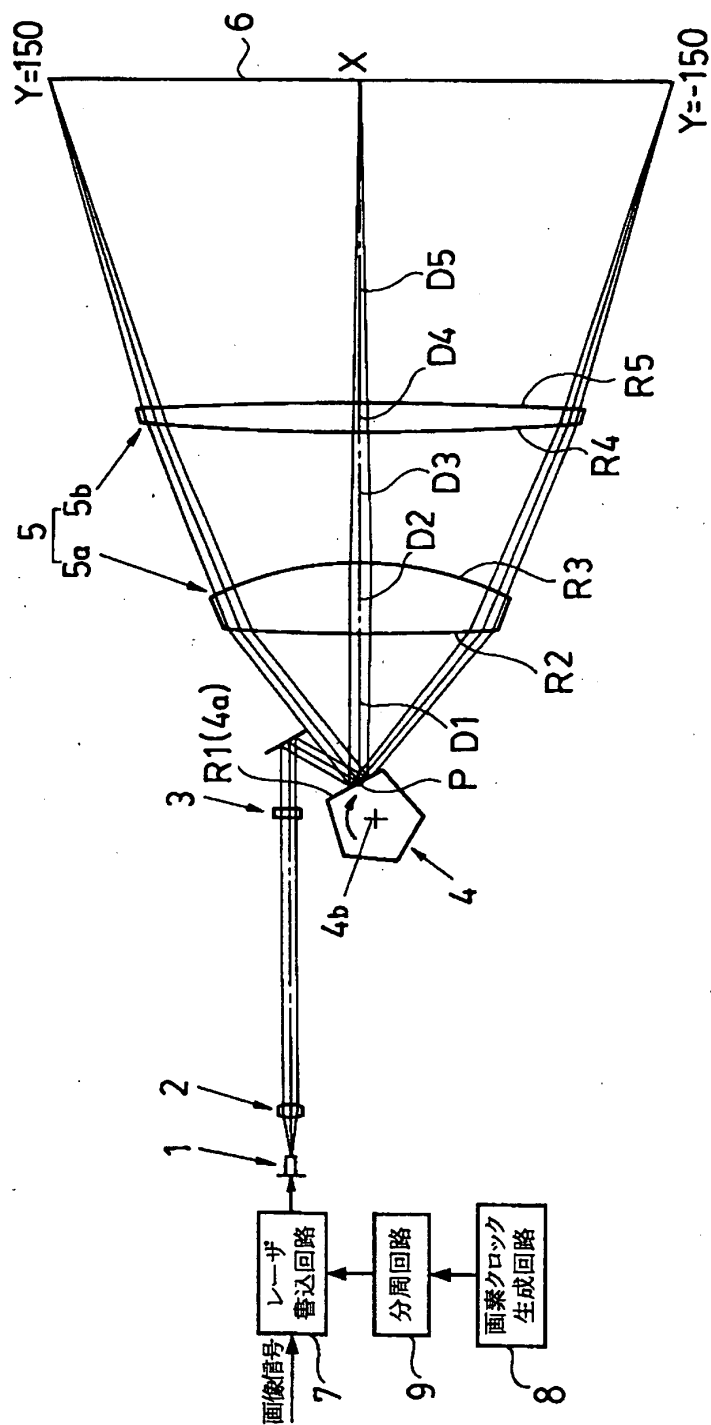
1：光源部

2：カップリングレンズ

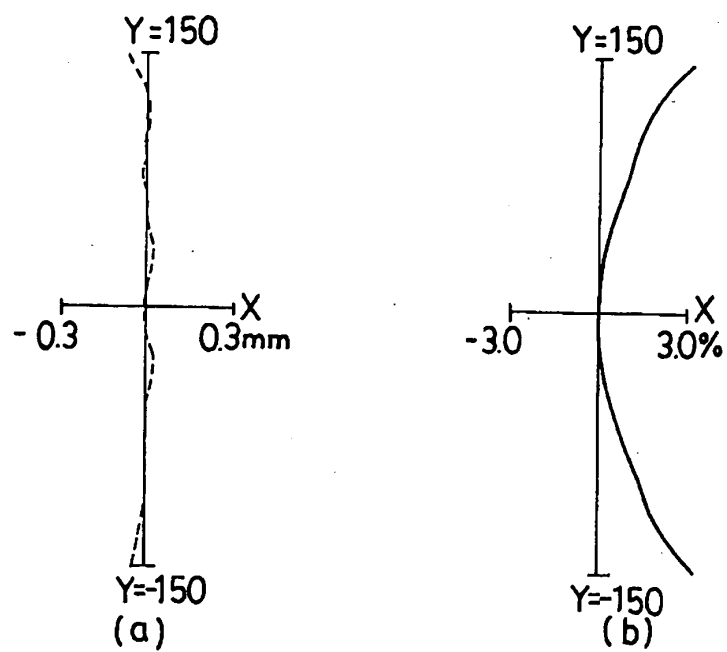
3 : シリンダレンズ 4, 14 : 偏向器
5, 15 : 走査レンズ
5a, 15a : 第1の走査レンズ
5b, 15b : 第2の走査レンズ
6, 16 : 被走査面 7 : レーザ書込回路
8 : 画素クロック生成回路 9 : 分周回路
10 : 走査光学装置 20 : デジタル複写機
21 : 複写機本体 22 : 光学読み取り装置
23 : 給紙装置 24 : 作像装置
25 : 感光体 26 : 現像装置
27 : 給紙ローラ 28 : 定着装置
P : 偏向反射点 S : シート材
I : 面番号
R (I) : 第 I 面の主走査方向の曲率半径
D (I) : 第 I 面後の面間隔

【書類名】 図面

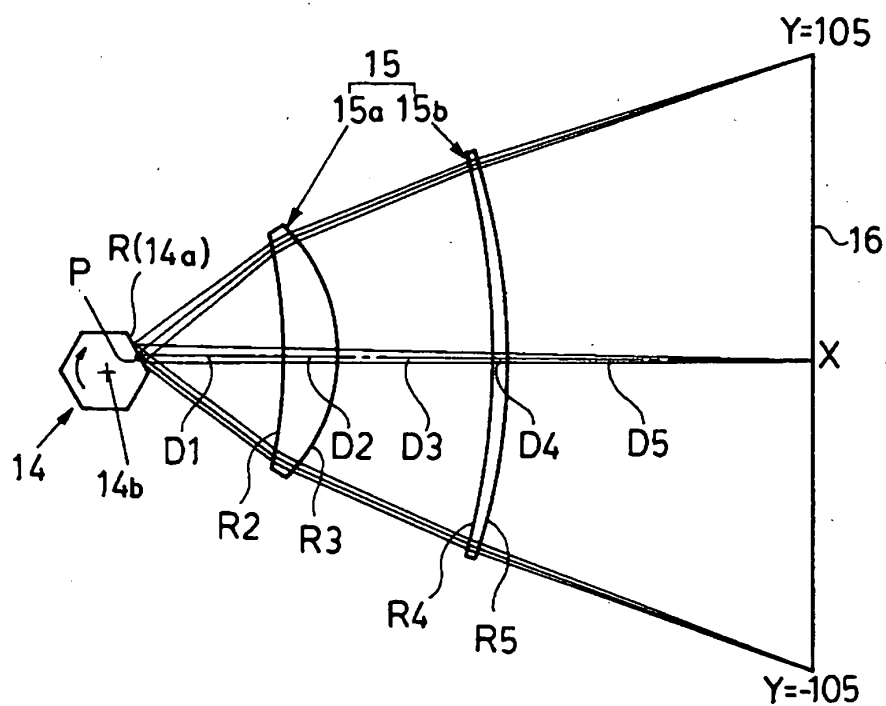
【図1】



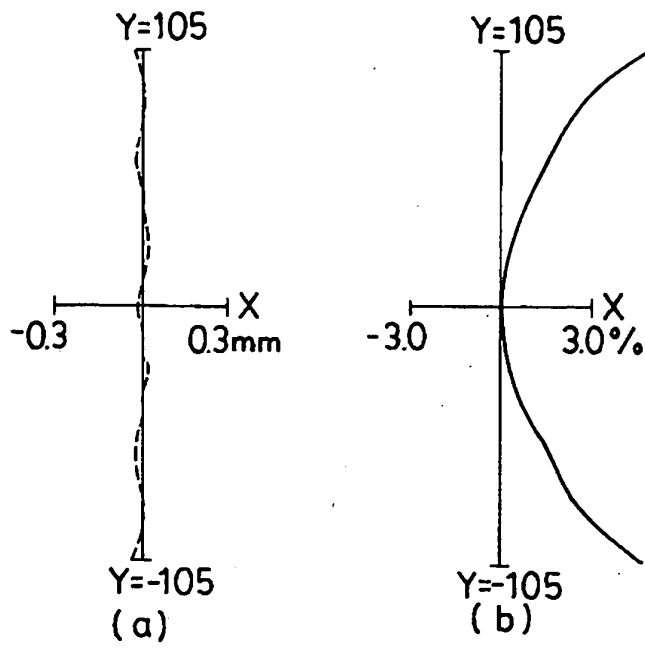
【図 2】



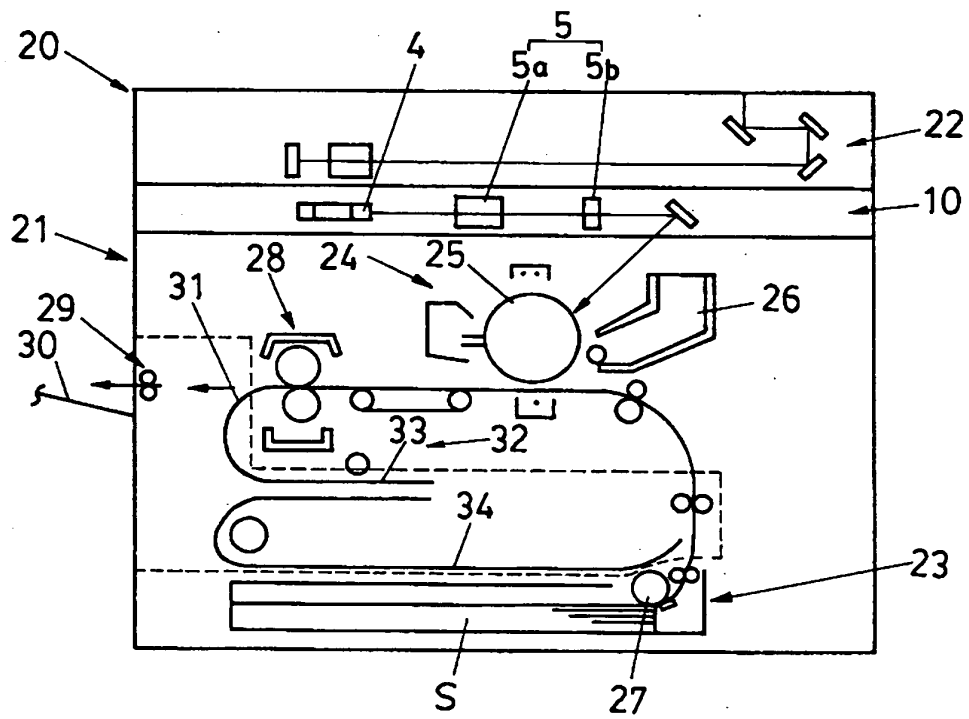
【図 3】



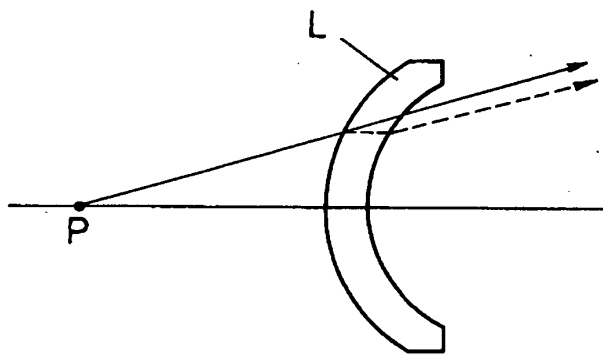
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 等速性の補正の一部を電氣的に行うことにより高性能な光学系を得る。

【解決手段】 光源部 1 から出射されカップリングレンズ 2, シリンダレンズ 3 を通った光束を回転する偏向器 4 により偏向させ、第 1, 第 2 の走査レンズ 5 a, 5 b からなる走査レンズ 5 を通って被走査面 6 上を走査させる。このような走査光学系において、リニアリティ以外の諸収差を光学的に良好に補正し、所定範囲内のリニアリティを意識的に残存させるようにし、残存したリニアリティに対応して予め設定された量の画素クロックの 1 クロックの時間幅を 1 クロック毎に変更することにより、被走査面上をほぼ等速度で走査が可能になる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名 株式会社リコー